

УДК 597.552.5

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ МНОГОТЫЧИНКОВОГО СИГА *COREGONUS LAVARETUS* (L.) ВОДОЕМОВ КАРЕЛИИ

Д. С. Савосин, О. П. Стерлигова, Н. В. Ильмаст

Институт биологии Карельского научного центра РАН

В работе представлены материалы по современному распространению и образу жизни многотычинковых сегов (число жаберных тычинок 42–65) разнотипных водоемов Карелии, принадлежащих к бассейнам Белого и Балтийского морей, различающихся лимнологическими показателями и степенью изученности. В настоящее время многотычинковый сиг обитает в 32 водоемах республики. Выявлены различия в сроках его созревания, плодовитости, темпе роста. Показано, что состояние популяции сига и рыбного населения в целом зависит от степени и интенсивности хозяйственного освоения водоемов и их размеров. Более высокие показатели линейно-веса роста сига отмечены для удаленных, труднодоступных водоемов с ограниченным антропогенным воздействием.

К л ю ч е в ы е с л о в а: Республика Карелия; водные экосистемы; многотычинковый сиг; экологические формы; популяция.

D. S. Savosin, O. P. Sterligova, N. V. Ilmast. DISTRIBUTION AND HABITATS OF THE DENSELY-RAKED WHITEFISH, *COREGONUS LAVARETUS* (L.), IN WATERBODIES OF KARELIA

Data are presented about the current distribution and life modes of densely-rakered whitefish (with 42–65 gill rakers) in waterbodies of Karelia belonging to the drainage basins of the White Sea and the Baltic Seas and featuring different limnological characteristics and level of knowledge. At present densely-rakered whitefish inhabit 32 waterbodies in the republic. Differences in the timing of maturation, fecundity and growth rate were found. It is shown that the state of the whitefish population and the fish fauna in general depends on the scope and intensity of economic activities affecting the reservoirs, and on their size. The length-weight growth rates were higher in whitefish from remote, hard to reach waterbodies with limited human impact.

Key words: Republic of Karelia; aquatic ecosystems; densely-rakered whitefish; ecological forms; population.

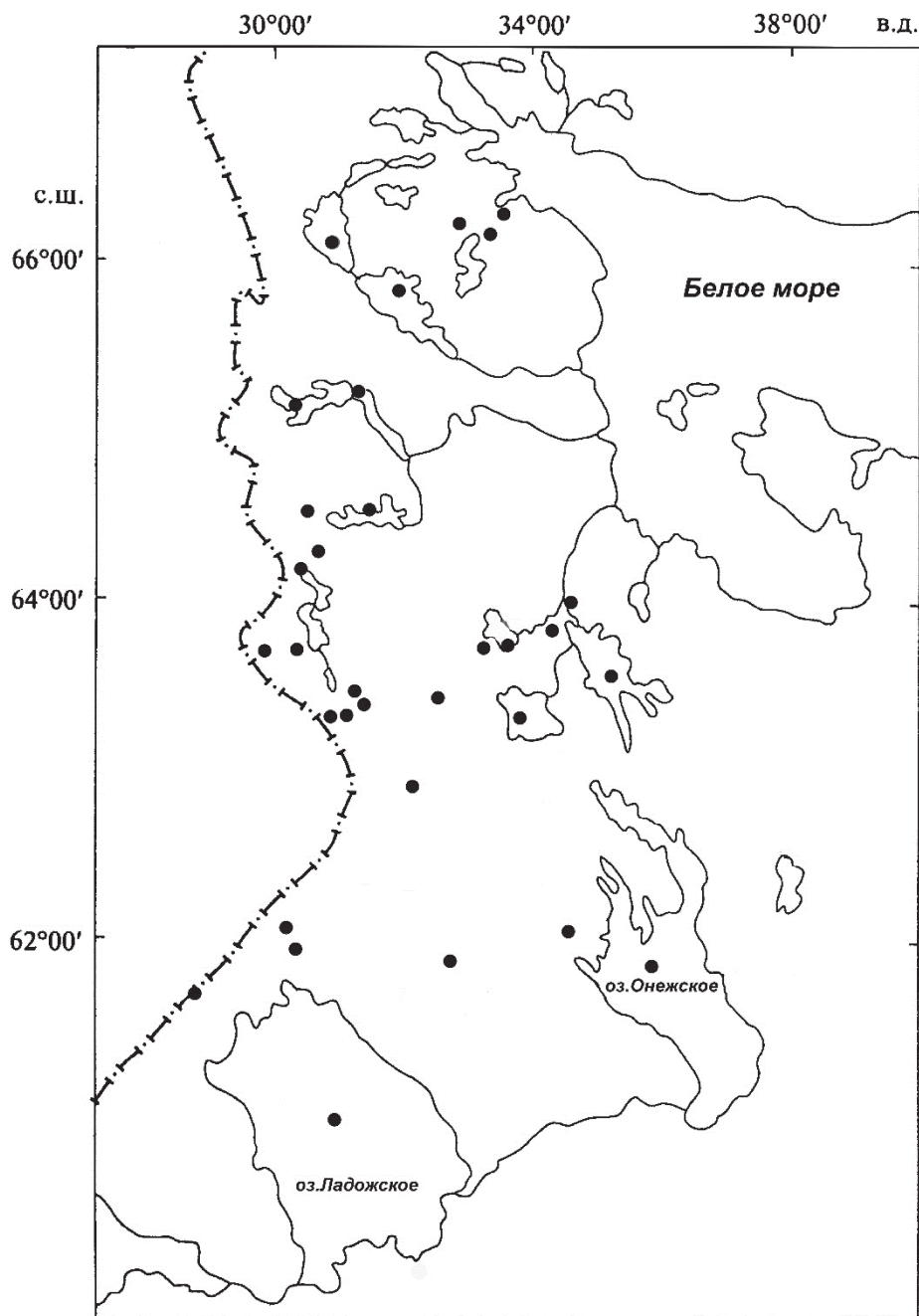
Введение

В настоящее время проблема сохранения разнообразия рыб, представляющих

собой последнее звено в трофической цепи водоемов, является наиболее актуальной. В результате природных факторов и хозяйственной деятельности человека многие виды

рыб становятся редкими, исчезающими или уже исчезнувшими. В водоемах Карелии, расположенных в труднодоступных районах и слабо подверженных влиянию хозяйственной деятельности, еще сохранились малоизученные популяции ценных видов рыб, включая сига *Coregonus lavaretus* (L.). В ихтиофауне пресноводных водоемов северо-запада Европы сиги составляют значительную долю по численности и биомассе. Ранее для этого вида было описано более 30 подвидов [Берг, 1948; Правдин, 1954], впоследствии их число в России сокращено до шести [Решетников, 1995].

В водоемах Карелии обитает один вид сига – *Coregonus lavaretus* (сиг обыкновенный). С давних пор при разделении видов у сиговых используется число жаберных тычинок, так как они находятся под генетическим контролем и их можно использовать в качестве «генетического маркера». По числу жаберных тычинок сиги делятся на малотычиновых (18–25 ж. т.), среднетычиновых (26–41 ж. т.) и многотычиновых (42–65 ж. т.). Необходимо отметить, что в одном водоеме могут обитать сиги с разным количеством жаберных тычинок [Правдин, 1954, Озера..., 1959; Решетников и др., 1982;



Карта-схема распространения многотычинкового сига *Coregonus lavaretus* (L.) в водоемах Карелии

Лукин и др., 2008; Гуревич, 2009; Стерлигова и др., 2009]. Высокую численность имеют мало- и среднетычинковые сиги, низкую – многотычинковые, в связи с более узким ареалом распространения – до шведской и финской Лапландии. Кроме Республики Карелия многотычинковые сиги обнаружены в озерах Мурманской и Архангельской областей [Правдин, 1954; Новоселов, 1991; Китаев и др., 1998], в Финляндии, Норвегии и Швеции [Nilsson, 1958; Kliewer, 1970; Svardson, 1976 и др.]. Выше 68° с. ш. они не выявлены.

Условия обитания многотычинкового сига в озерах Карелии изучены недостаточно, за исключением двух озер (Онежское и Сямозеро), в которых проводятся многолетние исследования [Титова, 1973; Первозванский, 1986; Решетников, Лукин, 2008; Стерлигова и др., 2009]. Мониторинговые наблюдения (с 1932 г.) за популяцией сига Сямозера при различных условиях обитания (в период слабого, сильного и умеренного эвтрофирования) подтверждают их индикаторную роль в водных экосистемах [Титова, 1973; Решетников и др., 1982; Стерлигова и др., 2002].

Цель исследования – дать более полную информацию о современном распространении и образе жизни многотычинкового сига в разнотипных водоемах Карелии.

Материалы и методы

Научно-исследовательская работа выполнялась на всей территории Карелии, но наиболее полно – на озерах Сямозеро, Выгозеро, Тумасозеро. Материал по сигу Выгозера был собран в 2007–2008 гг., по сигу Тумасозера – в 2008–2010 гг., по сигу Сямозера – в 2006–2008 гг., так как позднее, вплоть до мая 2015 г., в опытных уловах он отсутствовал, вероятно, из-за сильного эвтрофирования водоема (заиление нерестилищ). Сравнительные данные по озеру Нюк взяты из литературных источников [Потапова, 1958; Первозванский, 1986], а также из архивных и наших материалов, собранных в 2012 г.

Опытный лов рыбы проводился стандартным набором жилковых сетей длиной 30 м, высотой 1,8 м, с ячеей 14–50 мм. Материал по сигу Выгозера брали из промысловых уловов (мережи и ставники).

Сбор и обработку ихтиологического материала проводили по общепринятой методике [Чугунова, 1959; Правдин, 1966] с учетом рекомендаций для сиговых рыб Ю. С. Решетникова [1980] и М. В. Мины [1981]. Всю выловленную рыбу измеряли, взвешивали, определяли пол,

стадию зрелости гонад. Возраст определяли по чешуе. У всех выловленных сигов просчитывали число жаберных тычинок на первой жаберной дуге. Сбор и обработка материалов по питанию выполнялась согласно «Методическому пособию по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях» [1974]. Список видов рыб, названия семейств приводятся по книге «Атлас пресноводных рыб России» [2002]. При анализе структуры вида и систематического статуса подвидов и экологических форм сига в своей работе мы придерживались точки зрения Ю. С. Решетникова [1980, 1995].

Основой для составления карты распространения этой экологической формы сига в Карелии послужили литературные данные и собственные материалы авторов в течение последних лет.

Результаты и обсуждение

В Карелии, по результатам исследований 1950–1960 гг., многотычинковый сиг обитал только в 13 озерах [Правдин, 1954; Титова, 1973], по более поздним данным – в 19 [Савосин, 2010], а в настоящее время в 32, и это количество может быть увеличено по мере изучения ихтиофауны озер. Водоемы относятся

Таблица 1. Распространение многотычинкового сига в озерах Карелии

Бассейн Балтийского моря	
Бассейн Онежского озера	Бассейн Ладожского озера
Онежское, 9890 км ²	Ладожское, 17600 км ²
Сямозеро, 266 км ²	Тулос, 110 км ²
Укшозеро, 45,2 км ²	Лексозеро, 164 км ²
Гимольское, 82 км ²	Большое Янисъярви, 174,9 км ²
	Малое Янисъярви, 29,4 км ²
	Ровкульское, 74,3 км ²
	Торосозеро, 22,2 км ²
	Сула, 27,5 км ²
	Лоут, 16,5 км ²
	Лендерское, 8,3 км ²
	Куйккаселья, 11,5 км ²
	Пюхярви, 206,8 км ²
Бассейн Белого моря	
Выгозеро, 1160 км ²	Маслозеро, 80,0 км ²
Топозеро, 1049 км ²	Кимас, 38,8 км ²
Сегозеро, 782 км ²	Боярское, 9,7 км ²
Пяозеро, 755 км ²	Тумасозеро, 7,80 км ²
Керетьозеро, 245 км ²	Воицкое, 6,2 км ²
Верхнее Куйто, 206 км ²	Каменецкое, 22,3 км ²
Нюк, 210 км ²	Лоухское, 59,9 км ²
Среднее Куйто, 275,7 км ²	Сонозеро, 6,8 км ²

Таблица 2. Лимнологические показатели некоторых водоемов Карелии с обитанием многотычинкового сига

Показатели	Водоемы											
	Онежское озеро ¹	Сямозеро ²	Тулос ³	Лекозеро ⁴	Выгозеро ⁵	Сегозеро ⁶	Керетьозеро ⁷	Тонозеро ⁸	Пяозеро ⁹	Кимасозеро ¹⁰	Нюкозеро ¹¹	Тумасозеро ¹²
Северная широта	60°53'–62°55'	61°55'	63°03'	63°46'	63°30'	63°20'	65°52'	65°40'	66°05'	64°24'	64°26'	63°23'
Восточная долгота	34°13'–36°28'	33°11'	30°08'	31°00'	34°40'	33°40'	32°58'	32°05'	30°55'	31°08'	31°50'	32°51'
Высота над уровнем моря, м	33	106,5	157	174,2	89,2	113,7	90,6	109,5	100,5	141,5	134,5	151,7
Площадь водной поверхности, км ²	9693,0	266,0	109,6	164,8	1160,0	782,0	245,0	1049,0	755,0	38,8	210,6	7,8
Длина береговой линии, км	1810,0	159,2	174,3	186,5	991,0	346,0	391,8	653,0	453,5	80,6	254,6	15,7
Средняя глубина, м	29,0	6,0	13,0	8,5	6,2	24,3 (28)*	4,5	15,9	17,7	3,8	8,6	6,0
Максимальная глубина	120,0	24,5	40,0	34,0	18,0	97,0(103,0)*	26,0	56,0	49,0	22,5	40,0	11,0
Прозрачность, м	4,0–5,0	0,5–3,5	3,0	4,4	1,4–2,4	2,3–5,0	-	5,7–7,4	5,7	1,9–2,7	0,9–4,1	2,0
Цветность, град.	20	41	40	желт.-зел.	65	18–26	-	зел.-желт.	зел.-желт.	желт.-бурый	40–80	85–150
pH	6,5–7,7	6,2–7,4	6,4	6,6–6,8	6,6–7,2	6,6–7,0	6,6–6,8	6,45–6,75	6,67	6,1–7,18	5,99–6,62	6,02–6,04
Содержание O ₂ , мг/л		9,5	9,8/8,5	10,0/9,5	9,0	9,5	9,0–10,0	10,0–11,0	8,05–11,60	7,56–9,94	8,7–9,9	9,5–9,8
Свободный CO ₂ , мг/л		1,4	1,9/3,7	3,25/3,34	2,20	2,0	-	12,6	2,2/3,7	3,3–15,8	1,94–3,17	0,70–0,80
Перманганатная окисл., мгO ₂ /л	7,0–10,0	8,5	8,8	11,9/12,8	9,0–12,0	5,0	-	4,64	7,0–13,0	9,0–14,0	8,0–10,0	12,5–17,9
Суммарный N, мг/л	0,52–0,65	0,45	0,24	-	0,58	0,43	-	-	-	0,7	0,53	0,38–0,40
Минеральный P, мг/л	-	0,003	следы	-	0,005	0,003	-	-	-	<0,002	0,001–0,004	0,002–0,003
Общий P, мг/л,	0,010–0,014	0,030	0,007	-	0,05	0,035	-	0,034	-	0,002	0,001–0,004	0,017–0,018
Биомасса фитопланктона, г/м ³	0,4–2,4	2,1	0,46	-	0,4–1,8	-	-	-	-	5,5	0,05–0,20	0,25
Биомасса зоопланктона, г/м ³	0,3	2,1	0,6	0,12	0,7	0,1	-	0,07	-	0,28–0,75	0,70	0,55

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Биомасса бентоса, г/м ²	1,0–5,0	3,0	0,4	0,71	3,8	0,14	-	0,22	0,36	0,64	0,17	0,10
Количество видов рыб	36	19	14	14	14	17	13	16	16	15	16	9
Число жаберных тычинок у сига, шт.	40–47	47–56	47–60	43–61	42–65	41–52	40–50	40–50	40–50	50–58	49–64	48–60

Примечание. По данным: ¹Озера..., 1959; Лукин и др., 2008; ²Лозовик и др., 1998; Стерлигова и др., 1998; ³Власова и др., 1998; Стерлигова и др., 1998; ⁴Александров и др., 1959в; Каталог..., 2001; ⁵Александров и др., 1959б; Современное состояние..., 1998; ⁶Гордеева-Перцева и др., 1959; Озера..., 2013; ⁷Беляева, Новиков, 1959; Озера..., 2013; ⁸Александров, Новиков, 1959; Биологические ресурсы..., 1986; ⁹Александров и др., 1959а; Озера..., 2013; ¹⁰Биологические ресурсы..., 1986; Попенко, 1959; Первозванский, 1986; ¹¹Потапова, 1958; Биологические ресурсы..., 1986; ¹²Каталог..., 1959; Стерлигова и др., 2009.

к бассейнам Балтийского и Белого морей, и большинство из них сосредоточено в средней и западной Карелии (рис.; табл. 1). Они имеют разное географическое положение, отличаются между собой по лимнологическим показателям, степени изученности и антропогенной нагрузки. Многотычинковый сиг встречается как в мелководных хорошо прогреваемых (Сямозеро, Керетьозеро и др.), так и в глубоководных холодноводных озерах (Ладожское, Онежское, Сегозеро и др.).

Анализ лимнологических характеристик исследуемых озер показал, что условия обитания в них для многотычинкового сига (наличие достаточного количества кормовых объектов, нерестовых участков, термический режим и др.) в целом благоприятны. Практически все озера характеризуются слабой или малой минерализацией (10–40 мг/л). По шкале трофности большинство водоемов относятся к группе олиготрофных [Китаев, 2007], и только некоторые (Сямозеро, Выгозеро, Кимасозеро) принадлежат к мезотрофным (табл. 2).

Ихтиофауна водоемов Карелии, в которых отмечен многотычинковый сиг, варьирует по числу видов от 9 в Тумасозере до 36 в Онежском озере (табл. 2 и 3).

Сравнение данных по линейно-весовому росту многотычинкового сига озер Карелии показало, что для него характерна небольшая длина – 25–35 см и масса тела 200–300 г (табл. 4). Самые быстрорастущие его популяции обитают в Выгозере, Кимасозере и в Ладожском озере – сиг вуоксинский (число жаберных тычинок 42). В промысловых уловах этот сиг встречается в возрасте от 3+ до 13+ лет, длиной от 40 до 66 см, массой от 500 до 4700 г [Дятлов, 2002]. Хотя многотычинковый сиг таких крупных размеров встречается крайне редко. Присутствие в опытных уловах рыб старших возрастных групп свидетельствует о низкой промысловой нагрузке. Из-за удаленности и труднодоступности меньшему хозяйственному освоению подвержены водоемы Северной Карелии – Кимасозеро, Лексозеро, Ньюкозеро.

Кормовая база водных экосистем Карелии сравнительно бедна и изменчива, что не позволяет сигам питаться круглый год одним видом корма. По типу питания многотычинковый сиг большинства водоемов Карелии является планктофагом. Однако исключение составляет сиг Сямозера, у которого в 1950–80-х годах в спектре питания почти в равных долях отмечалось как бентосное, так планктонное питание, а начиная с 1990 и по 2000 год преобладало (90 %) планктонное [Титова, 1973; Стерлиго-

Таблица 3. Видовой состав рыб водоемов Карелии с обитанием многотычинкового сига

Семейство и вид	Сямозеро	Тулос	Лексозеро	Выгозеро	Сегозеро	Керетьозеро	Топозеро	Пяозеро	Кимасозеро	Нюозеро	Тумасозеро
Сем. <i>Salmonidae</i> – лососевые											
<i>Salmo salar</i> L. – атлантический лосось	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-
<i>Salvelinus lepechini</i> – паляя	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
<i>Salmo trutta</i> – кумжа	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Сем. <i>Coregonidae</i> – сиговые											
<i>Coregonus albula</i> (L.) – европейская ряпушка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>C. lavaretus lavaretus</i> (L.) – обыкновенный сиг	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Сем. <i>Thymallidae</i> – хариусовые											
<i>Thymallus thymallus</i> (L.) – европейский хариус	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-
Сем. <i>Osmeridae</i> – корюшковые											
<i>Osmerus eperlanus</i> (L.) – корюшка	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
Сем. <i>Esocidae</i> – щуковые											
<i>Esox lucius</i> L. – обыкновенная щука	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Сем. <i>Cyprinidae</i> – карповые											
<i>Abramus brama</i> (L.) – лещ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Alburnus alburnus</i> (L.) – уклейка	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-
<i>Leuciscus idus</i> (L.) – язь	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Blicca bjoerkna</i> (L.) – густера	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. leuciscus</i> (L.) – обыкновенный елец	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.) – обыкновенный голянь	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-
<i>Rutilus rutilus</i> (L.) – плотва	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Abramis ballerus</i> (L.) – синец	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. <i>Gasterostoidae</i> – колюшковые											
<i>Pungitius pungitius</i> (L.) – колюшка девятиглая	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-
Сем. <i>Lotidae</i> – налимовые											
<i>Lota lota</i> (L.) – налим	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Сем. <i>Balitoridae</i> – балиториевые											
<i>Barbatula barbatula</i> (L.) – усатый голец	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. <i>Percidae</i> – окуневые											
<i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.) – ерш	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
<i>Perca fluviatilis</i> L. – речной окунь	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stizostedion lucioperca</i> (L.) – судак	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Сем. <i>Cobitidae</i> – вьюновые											
<i>Cobitis taenia</i> L. – обыкновенная щиповка	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. <i>Cottidae</i> – рогатковые											
<i>Myoxocephalus quadricornis labradoricus</i> – бычок-рогатка	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cottus gobio</i> L. – обыкновенный подкаменщик	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Количество видов рыб	19	14	14	14	17	13	16	15	15	16	9

Примечание. По данным: Озера Карелии..., 1959; Первозванский, 1986; наши данные.

Таблица 4. Сравнительные данные по линейно-весовому росту многотычинкового сига *Coregonus lavaretus* (L.) в некоторых водоемах Карелии

Исследуемые водоемы	Возраст, лет											N, экз.	Источник	
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+			12+
	Длина (ас), см													
Сямозеро	16,6	21,0	22,9	25,1	27,2	28,8	-	-	-	-	-	-	660	Титова, 1973
	-	22,9	24,8	26,1	27,3	28,9	30,3	32,4	34,8	35,8	-	-	560	Стерлигова и др., 2002
	-	21,0	24,0	26,6	27,9	29,3	30,2	-	-	-	-	-	720	Наши данные, 2006-2008
Тумасозеро	-	-	-	26,9	30,4	31,8	33,6	37,2	-	-	-	-	260	Наши данные, 2008-2010
Тулос	-	19,4	24,9	27,8	30,0	32,6	35,0	38,0	41,5	43,0	-	48,5	80	Стерлигова и др., 1998, 2001
Лексозеро	13,0	-	18,5	23,8	27,0	30,0	31,4	32,6	33,6	34,6	35,6	37,2	-	Александров и др., 1959в
Выгозеро	-	-	-	28,3	31,4	34,0	36,0	38,0	38,1	40,8	42,0	-	225	Наши данные, 2007-2008
Нюозеро	14,0	19,6	25,1	26,0	27,8	29,1	31,2	32,3	34,1	35,1	-	-	275	Первозванский, 1986; наши данные
Кимасозеро	-	-	22,9	27,3	35,0	30,5	35,3	37,1	36,8	40,5	43,3	44,4	30	Первозванский, 1986
	Масса, г													
Сямозеро	53	100	137	190	240	280	335	-	-	-	-	-	660	Титова, 1973
	-	138	185	218	258	300	343	400	449	462	-	-	560	Стерлигова и др., 2002
	-	113	156	219	269	312	431	-	-	-	-	-	720	Наши данные, 2006-2008
Тумасозеро	-	-	-	240	328	400	464	570	-	-	-	-	260	Наши данные, 2008-2010
Тулос	-	73	83	248	307	450	563	725	860	1000	-	1440	80	Стерлигова и др., 1998, 2001
Лексозеро	23	-	74	150	250	321	370	439	470	506	536	696	-	Александров и др., 1959в
Выгозеро	-	-	-	283	467	553	743	790	930	1020	1285	-	225	Наши данные, 2007-2008
Нюозеро	26	94	170	190	250	310	335	360	540	580	-	-	275	Первозванский, 1986; наши данные
Кимасозеро	-	-	114	234	272	337	543	655	658	779	1050	1015	30	Первозванский, 1986

ва и др., 2002], и сиг Сегозера со смешанным питанием и ранее, и в настоящее время.

Разный уровень обеспеченности сигов пищей в исследованных водоемах отражается на их росте и, как следствие, на показателях абсолютной плодовитости. Максимальное ее значение отмечено у сига Выгозера – 68 тыс. икринок, минимальное – у сига Сямозера – 1 тыс. икринок. Возраст созревания варьирует в довольно широких пределах – от 3+ (самки сига, Кимасозера) до 7+ (Тулос, Выгозеро и Лексозера) лет. Массовый нерест сигов происходит во второй декаде октября. Особенностью сигов некоторых водоемов (Кимасозера, Нюкозера, Сямозера и Тумасозера) являются пропуски нереста отдельными особями.

Заключение

Таким образом, установлено, что многотычинковый сиг обитает в 32 водоемах Карелии, которые принадлежат к бассейнам Белого и Балтийского морей, имеют разное географическое положение, гидрологические показатели, количество видов рыб и степень антропогенной трансформации.

Сравнительный биологический анализ популяций многотычинковых сигов из разных водоемов показал, что в крупных озерах с большими площадями нагула, нереста и обильной кормовой базой он обладает более быстрым темпом роста, высокой плодовитостью и поздним созреванием. Высокие темпы роста с сохранением старших возрастных групп характерны для популяций сигов из удаленных и труднодоступных водоемов.

В настоящее время сизи водоемов Карелии используются при генетических и биохимических исследованиях для изучения родственных связей внутри сложного вида *C. lavaretus* L. [Боровикова и др., 2014].

Материалы по многотычинковому сигу необходимы для дополнения базы данных по промысловым видам рыб Карелии.

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания Института биологии КарНЦ РАН № 0221–2014–0005, программ ОБН РАН «Биологические ресурсы России: динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий», Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития», Минобрнауки РФ (НШ-1410.2014.4; Соглашение 8101).

Литература

- Атлас пресноводных рыб России /* Ред. Ю. С. Решетников. М.: Наука, 2002. Т. 1. 379 с.; т. 2. 253 с.
- Александров Б. М., Новиков П. Н.* Озеро Топозеро // Озера Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. С. 534–544.
- Александров Б. М., Гордеева Л. Н., Мельянцева В. Г.* Озеро Пяозеро // Озера Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959а. С. 550–573.
- Александров Б. М., Макарова Е. Ф., Смирнов А. Ф.* Озеро Выгозеро // Озера Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959б. С. 482–502.
- Александров Б. М., Покровский В. В., Смирнов А. Ф., Урбах В. В.* Озеро Лексозеро // Озера Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959в. С. 434–445.
- Беляева К. И., Новиков П. И.* Озеро Керетьозеро // Озера Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. С. 577–587.
- Берг Л. С.* Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 2. 4-е изд. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 467 с.
- Биологические ресурсы водоемов бассейна реки Каменной.* Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. 183 с.
- Боровикова Е. А., Артамонова В. С., Махров А. А.* Генетическое разнообразие популяций сига (*Coregonus lavaretus*) Европейского Севера России // Матер. док. II всерос. науч. конф. «Современное состояние биоресурсов внутренних вод». Борок. Т. 1. 2014. С. 91–98.
- Власова Л. И., Ильмаст Н. В., Карпечко В. А. и др.* Гидрологические, гидрохимические, гидробиологические и ихтиологические особенности территории планируемого национального парка «Тулос» // Инвентаризация и изучение биологического разнообразия в приграничных с Финляндией районах Республики Карелия. Оперативно-информ. материалы. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1998. С. 143–154.
- Гордеева-Перцева Л. И., Смирнов А. Ф., Стефановская А. Ф.* Озеро Сегозеро // Озера Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. С. 465–481.
- Гуревич П. А.* Морфобиологическая характеристика сига (*Coregonus lavaretus*) бассейна губы Чупа Белого моря // Мат-лы XXVIII межд. науч. конф. «Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера». Петрозаводск. 2009. С. 176–179.
- Дятлов М. А.* Рыбы Ладожского озера. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2002. 280 с.
- Заболоцкий А. А.* Озеро Верхнее Куйто // Озера Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. С. 525–528.
- Ильмаст Н. В.* Сиговые рыбы некоторых водоемов Карелии и Финляндии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 1999. 25 с.
- Каталог озер Карелии /* Ред. С. В. Григорьев, Г. Л. Грицевская. М.; Л.: АН СССР, 1959. 240 с.
- Каталог озер и рек Карелии /* Под ред. Н. Н. Филатова и А. В. Литвиненко. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2001. 290 с.

Китаев С. П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. 395 с.

Китаев С. П., Анухина А. М., Чумак М. И. О сигах водоемов Архангельской области // Проблемы лососевых на Европейском Севере. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1998. С. 165–171.

Лозовик П. А., Тимакова Т. М., Куликова Т. П. и др. Современное состояние водных объектов Республики Карелия. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1998. С. 97–121.

Лукин А. А., Ивантер Д. Э., Шарова Ю. Н. и др. Биоресурсы Онежского озера. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. 272 с.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.

Мина М. В. Задачи и методы изучения роста рыб в природных условиях // Современные проблемы ихтиологии. М.: Наука, 1981. С. 177–195.

Новоселов А. П. Распространение сиговых рыб в озерах Архангельской области // Современные проблемы сиговых рыб. Владивосток, 1991. С. 23–37.

Озера Карелии. Природа, рыбы и рыбное хозяйство. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. 618 с.

Озера Карелии. Справочник. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2013. 464 с.

Первозванский В. Я. Рыбы водоемов района Костомукшского железорудного месторождения (экология, воспроизводство, использование). Петрозаводск: Карелия, 1986. 216 с.

Попенко Л. К. Озеро Кимасозеро // Озера Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во КАССР, 1959. С. 519–520.

Потапова О. И. Рыбохозяйственное значение Нюкозера // Тр. Карел. филиала АН СССР. 1958. Вып. 13. С. 45–60.

Правдин И. Ф. Сиги водоемов Карело-Финской ССР. М.; Л.: АН СССР, 1954. 376 с.

Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром., 1966. 376 с.

Решетников Ю. С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. 301 с.

Решетников Ю. С. Современные проблемы изучения сиговых рыб // Вопр. ихтиологии. 1995. Т. 35, № 2. С. 156–174.

Решетников Ю. С., Лукин А. А. Сиговые рыбы // Биоресурсы Онежского озера. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. С. 121–137.

Решетников Ю. С., Попова О. А., Стерлигова О. П. и др. Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоема. М.: Наука, 1982. 248 с.

Савосин Д. С. Многотычинковый сиг *Coregonus lavaretus* (L.) водоемов Карелии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2010. 23 с.

Современное состояние водных объектов Республики Карелия. По результатам мониторинга 1992–1997 гг. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1998. С. 139–145.

Стерлигова О. П., Ильмаст Н. В., Китаев С. П., Первозванский В. Я. Биология рыб озера Тулос // Проблемы лососевых на Европейском Севере. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1998. С. 179–190.

Стерлигова О. П., Ильмаст Н. В., Павлов В. Н., Первозванский В. Я. Биология многотычинкового сига озер Тулос и Сямозеро (Республика Карелия) // Мат-лы научно-произв. совещ. «Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб». Тюмень: ТГУ, 2001. С. 180–184.

Стерлигова О. П., Павлов В. Н., Ильмаст Н. В. и др. Экосистема Сямозера (биологический режим и использование). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2002. 120 с.

Стерлигова О. П., Ильмаст Н. В., Кучко Я. А. и др. Состояние экосистемы Тумасозера // Мат-лы VII межд. науч.-практ. конф. «Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России». Пенза, 2009. С. 22–26.

Титова В. Ф. Многотычинковый сиг Сямозера. Петрозаводск: Карелия, 1973. 97 с.

Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959. 162 с.

Kliwer E. V. Gillraker variation and diet in lake whitefish, *Coregonus clupeaformis*, in Northern Manitoba // Biology of Coregonid Fishes. Univ. Manitoba Press. 1970. P. 147–165.

Nilsson N. A. On the food competition between two species of *Coregonids* in a North-Swedish lake // Rept. Inst. Freshwater Res., Drottingholm. No. 39. 1958. P. 146–161.

Svardson G. Interspecific population dominance in fish communities of Scandinavian lakes // Rept. Inst. Freshwater Res. Drottingholm. No. 55. 1976. P. 144–171.

Поступила в редакцию 19.06.2015

References

Atlas presnovodnykh ryb Rossii [Atlas of freshwater fishes of Russia]. Ed. Yu. S. Reshetnikov. Moscow: Nauka, 2002. Vol. 1. 379 p.; vol. 2. 253 p.

Aleksandrov B. M., Novikov P. N. Ozero Topozero [Lake Topozero]. Oзера Karelii [Lakes of Karelia]. Petrozavodsk: Gos. izd-vo KASSR, 1959. P. 534–544.

Aleksandrov B. M., Gordeeva L. N., Mel'yantsev V. G. Ozero Pyaozero [Lake Pyaozero]. Oзера Karelii [Lakes

of Karelia]. Petrozavodsk: Gos. izd-vo KASSR, 1959a. P. 550–573.

Aleksandrov B. M., Makarova E. F., Smirnov A. F. Ozero Vygozero [Lake Vygozero]. Oзера Karelii [Lakes of Karelia]. Petrozavodsk: Gos. izd-vo KASSR, 1959b. P. 482–502.

Aleksandrov B. M., Pokrovskii V. V., Smirnov A. F., Urbakh V. V. Ozero Leksozero [Lake Leksozero]. Oзера

Karelii [Lakes of Karelia]. Petrozavodsk: Gos. izd-vo KASSR, 1959v. P. 434–445.

Belyaeva K. I., Novikov P. I. Ozero Keret'ozero [Lake Keret'ozero]. Ozero Karelii [Lakes of Karelia]. Petrozavodsk: Gos. izd-vo KASSR, 1959. P. 577–587.

Berg L. S. Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran [Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries]. Pt. 2. 4th ed. Moscow; Leningrad: AN SSSR. 1948. 467 p.

Biologicheskie resursy vodoemov basseina reki Kamennoi. Petrozavodsk: Karel'skii filial AN SSSR, 1986. 183 s.

Borovikova E. A., Artamonova V. S., Makhrov A. A. Geneticheskoe raznoobrazie populyatsii siga (*Coregonus lavaretus*) Evropeiskogo Severa Rossii [Genetic diversity of the whitefish (*Coregonus lavaretus*) populations from European North of Russia]. Mater. dok. II vse-ros. nauch. konf. "Sovremennoe sostoyanie bioresursov vnutrennikh vod" [Proc. 2nd All-Russian sci. conf. "Modern state of bioresources in the inland water bodies"]. Borok. Vol. 1. 2014. P. 91–98.

Chugunova N. I. Rukovodstvo po izucheniyu vozrasta i rosta ryb [Study manual of age and growth of fishes]. Moscow: AN SSSR, 1959. 162 p.

Dyatlov M. A. Ryby Ladozhskogo ozera [Fish of Lake Ladoga]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2002. 280 p.

Gordeeva-Pertseva L. I., Smirnov A. F., Stefanovskaya A. F. Ozero Segozero [Lake Segozero]. Ozero Karelii [Lakes of Karelia]. Petrozavodsk: Gos. izd-vo KASSR, 1959. P. 465–481.

Gurevich P. A. Morfobiologicheskaya kharakteristika siga (*Coregonus lavaretus*) basseina guby Chupa Belogo morya [The morphobiological characteristics of whitefish (*Coregonus lavaretus*) of Chupa Bay of the White Sea]. Mat-ly XXVIII mezhd. nauch. konf. "Biologicheskie resursy Belogo morya i vnutrennikh vodoemov Evropeiskogo Severa" [Proc. 28th intern. sci. conf. "Biol. resources of the White Sea and inland water bodies of the European North"]. Petrozavodsk. 2009. P. 176–179.

Il'mast N. V. Sigovye ryby nekotorykh vodoemov Karelii i Finlyandii [Whitefish population from some water bodies of Karelia and Finland]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Petrozavodsk, 1999. 25 p.

Katalog ozer Karelii [Catalogue of Karelian lakes]. Eds Grigor'ev S. V., Gritsevskaya G. L. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1959. 240 p.

Katalog ozer i rek Karelii [Catalogue of lakes and rivers of Karelia]. Eds N. N. Filatov, A. V. Litvinenko. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2001. 290 p.

Kitaev S. P. Osnovy limnologii dlya gidrobiologov i ikhtologov [Fundamentals of limnology for hydrobiologists and ichthyologists]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2007. 395 p.

Kitaev S. P., Anukhina A. M., Chumak M. I. O sigakh vodoemov Arkhangel'skoi oblasti [Whitefish in water bodies of the Arkhangel'sk region]. Problemy lososevykh na Evropeiskom Severe [Problems of Salmonidae in the European North]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1998. P. 165–171.

Lozovik P. A., Timakova T. M., Kulikova T. P., Polyakova T. N., Vislyanskaya I. G. Sovremennoe sostoyanie vodnykh ob'ektov Respubliki Kareliya [Present-day status of water bodies in the Republic of Karelia]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1998. P. 97–121.

Lukin A. A., Ivanter D. E., Sharova Yu. N., Shchurov I. L., Shirokov V. A., Polyakova T. N., Ryabinkin A. V., Babii A. A., Gorbachev S. A., Reshetnikov Yu. S., Syarki M. T., Tekanova E. V., Timakova T. M., Glibko O. Ya., Gaida R. V. Bioresursy Onezhskogo ozera [Bioresources of Lake Onega]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2008. 272 p.

Metodicheskoe posobie po izucheniyu pitaniya i pishchevykh otnoshenii ryb v estestvennykh usloviyakh [Methodological guide for the study of feeding habits and interactions among fish in natural bodies of water]. Moscow: Nauka, 1974. 254 p.

Mina M. V. Zadachi i metody izucheniya rosta ryb v prirodnykh usloviyakh [Problems and methods for studying fish growth in natural conditions]. Sovremennye problemy ikhtologii [Modern problems of ichthyology]. Moscow: Nauka, 1981. P. 177–195.

Novoselov A. P. Rasprostranenie sigovykh ryb v ozera Arkhangel'skoi oblasti [Distribution of whitefish in lakes of the Arkhangel'sk region]. Sovremennye problemy sigovykh ryb [Modern problems of whitefish species]. Vladivostok, 1991. P. 23–37.

Ozera Karelii. Priroda, ryby i rybnoe khozyaistvo [Lakes of Karelia. Nature, fish and fishing industry]. Petrozavodsk: Gos. izd-vo KASSR, 1959. 618 p.

Ozera Karelii. Spravochnik [Lakes of Karelia. Reference book]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2013. 464 p.

Pervozvanskii V. Ya. Ryby vodoemov raiona Kostomukshskogo zhelezorudnogo mestorozhdeniya (ekologiya, vosproizvodstvo, ispol'zovanie) [Fish of water bodies near the Kostomuksha iron-ore deposit (ecology, reproduction and use)]. Petrozavodsk: Kareliya, 1986. 216 p.

Popenko L. K. Ozero Kimasozero [Lake Kimasozero]. Ozero Karelii [Lakes of Karelia]. Petrozavodsk: Gos. izd-vo KASSR, 1959. P. 519–520.

Potapova O. I. Rybokhozyaistvennoe znachenie Nyukozera [Fishery importance of Lake Nyukozero]. Tr. Karel. filiala AN SSSR [Proc. Karelian branch of the USSR Acad. of Sci.]. 1958. Iss. 13. P. 45–60.

Pravdin I. F. Sigi vodoemov Karelo-Finskoi SSR [Whitefish in water bodies of the Karelo-Finnish SSR]. Moscow; Leningrad: AN SSSR, 1954. 376 p.

Pravdin I. F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb [Fish study guide]. Moscow: Pishch. prom., 1966. 376 p.

Reshetnikov Yu. S. Ekologiya i sistematika sigovykh ryb [Ecology and systematics of whitefish]. Moscow: Nauka, 1980. 301 p.

Reshetnikov Yu. S. Sovremennye problemy izucheniya sigovykh ryb [Modern problems of studying Coregonids]. Vopr. Ikhtologii [Journal of Ichthyology]. 1995. Vol. 35, no. 2. P. 156–174.

Reshetnikov Yu. S., Lukin A. A. Sigovye ryby [Coregonids]. Bioresursy Onezhskogo ozera [Bioresources of Lake Onega]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2008. P. 121–137.

Reshetnikov Yu. S., Popova O. A., Sterligova O. P., Titova V. F., Bushman L. G., Ieshko E. P., Makarova N. P., Malakhova R. P., Pomazovskaya I. V., Smirnov Yu. A. Izmenenie struktury rybnogo naseleniya evtrofiruemogo vodoema [Changes in the structure of fish population of an eutrophic water body]. Moscow: Nauka, 1982. 248 p.

Savosin D. S. Mnogotychinkovy sig *Coregonus lavaretus* (L.) vodoemov Karelii [Sparsely raked whitefish

Coregonus lavaretus (L.) in the water bodies of Karelia]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2010. 23 p.

Sovremennoe sostoyanie vodnykh ob'ektov Respubliki Kareliya. Po rezul'tatam monitoringa 1992–1997 gg. [The state of water bodies in the Republic of Karelia based on monitoring results of 1992–1997]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1998. P. 139–145.

Sterligova O. P., Il'mast N. V., Kitaev S. P., Pervozvanskii V. Ya. Biologiya ryb ozera Tulos [Biology of fish from Lake Tulos]. Problemy lososevykh na Evropeiskom Severe [Problems of Salmonidae in the European North]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1998. P. 179–190.

Sterligova O. P., Il'mast N. V., Pavlov V. N., Pervozvanskii V. Ya. Biologiya mnogotychinkovogo siga ozer Tulos i Syamozero (Respublika Kareliya) [Biology of sparsely rakered whitefish from Lakes Tulos and Syamozero (Republic of Karelia)]. Mat-ly nauchno-proizv. soveshch. "Biologiya, biotekhnika razvedeniya i promyshlennogo vyrashchivaniya sigovykh ryb" [Materials of sci. and production meeting "Biology, biotechnology of breeding and commercial cultivation of Coregonid fishes]. Tyumen': TGU, 2001. P. 180–184.

Sterligova O. P., Pavlov V. N., Il'mast N. V., Pavlovskii S. A., Komulainen S. F., Kuchko Ya. A. Ekosistema Syamozera (biologicheskii rezhim i ispol'zovanie) [The ecosystem of Lake Syamozero (biological regime and use)]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2002. 120 p.

Sterligova O. P., Il'mast N. V., Kuchko Ya. A., Pavlovskii S. A., Savosin D. S. Sostoyanie ekosistemy Tumasozera [The state of Lake Tumasozero ecosystem]. Mat-ly VII mezhd. nauch.-prakt. konf. "Prirodnoresursnyi potentsial, ekologiya i ustoichivoe razvitie regionov Rossii" [Proc. 7th intern. sci.-pract. conf. "Environmental potential, ecology and sustainable development of Russian regions"]. Penza, 2009. P. 22–26.

Titova V. F. Mnogotychinkovyi sig Syamozera [Sparsely rakered whitefish in Lake Syamozero]. Petrozavodsk: Kareliya, 1973. 97 p.

Vlasova L. I., Il'mast N. V., Karpechko V. A., Kitaev S. P., Komulainen S. F., Kukharev V. I., Litvinenko A. K., Lozovik P. A., Pavlovskii S. A., Pervozvanskii V. Ya., Ryabinkin A. V., Sterligova O. P., Freindling A. V., Chekryzheva T. A. Hidrologicheskie, gidrokhimicheskie, gidrobiologicheskie i ikhtologicheskie osobnosti territorii planiruemogo natsional'nogo parka "Tulos" [Hydrological, hydrochemical, hydrobiological and ichthyological characteristics of the planned national park "Tulos"]. Inventarizatsiya i izuchenie biologicheskogo raznoobraziya v prigranichnykh s Finlyandiyei raionakh Respubliki Kareliya. Operativno-inform. materialy [Biodiversity inventories in the areas of the Republic of Karelia bordering on Finland. Express information materials]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1998. P. 143–154.

Zabolotskii A. A. Ozero Verkhnee Kuito [Lake Upper Kuito]. Oзера Karelii [Lakes of Karelia]. Petrozavodsk: Gos. izd-vo KASSR, 1959. P. 525–528.

Kliwer E. V. Gillraker variation and diet in lake whitefish, *Coregonus clupeaformis*, in Northern Manitoba. *Biology of Coregonid Fishes. Univ. Manitoba Press.* 1970. P. 147–165.

Nilsson N. A. On the food competition between two species of Coregonids in a North-Swedish lake. *Rept. Inst. Freshwater Res., Drottingholm.* No. 39. 1958. P. 146–161.

Svardson G. Interspecific population dominance in fish communities of Scandinavian lakes. *Rept. Inst. Freshwater Res. Drottingholm.* No. 55. 1976. P. 144–171.

Received June 19, 2015

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Савосин Денис Сергеевич

научный сотрудник, к. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: sadenser@inbox.ru
тел.: (8142) 561679

Стерлигова Ольга Павловна

главный научный сотрудник, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: o. sterligova@yandex.ru
тел.: (8142) 561679

Ильмаст Николай Викторович

заведующий лабораторией, д. б. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: ilmast@karelia.ru
тел.: (8142) 561679

CONTRIBUTORS:

Savosin, Denis

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: sadenser@inbox.ru
tel.: (8142) 561679

Sterligova, Olga

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
эл. почта: o. sterligova@yandex.ru
тел.: (8142) 561679

Ilmast, Nikolai

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia
e-mail: ilmast@karelia.ru
tel.: (8142) 561679